

Pendampingan Penerapan Teknologi Sistem Monitoring dan Penyiraman Berbasis IoT pada Budidaya Tanaman Obat Keluarga

Ilham Sayekti*¹, Bambang Supriyo², Bangun Krishna³, Dadi⁴, Kusno Utomo⁵, Samuel Beta⁶, Sri Kusumastuti⁷, Tulus Pramuji⁸, Vinda Setya Kartika⁹, Achmad Fahrul Aji¹⁰

ilhamsayekti03@gmail.com*¹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10} Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

Received: 10 Mei 2022

Accepted: 29 July 2022

Online Published: 31 July 2022

DOI: 10.29408/ab.v3i1.5616

Abstrak: Pendampingan penerapan teknologi sistem monitoring dan penyiraman berbasis IoT pada budidaya tanaman obat keluarga (Toga) bagi kelompok PKK pengelola taman Tosabu Kelurahan Kramas, Kecamatan Tembalang, Semarang bertujuan membantu pengelola taman yaitu pengurus PKK Kelurahan Kramas dalam merawat dan membudidayakan berbagai jenis tanaman obat dalam sebuah mini greenhouse dengan ukuran luas 40 m². Penyiraman tanaman menjadi masalah utama saat musim kemarau berlangsung. Selain itu, adanya pembatasan aktivitas selama pandemi covid-19 juga menjadi kendala pengelola taman dalam merawat tanaman dengan intensif. Hal ini terjadi karena tidak ada sistem penjadwalan penyiraman tanaman secara rutin dikarenakan kesibukan pengurus taman. Metode pelaksanaan dalam pengabdian dimulai dari survei lokasi dan inventarisasi permasalahan, perancangan dan pembuatan sistem, instalasi, pelatihan kepada pengelola, dan evaluasi. Teknologi yang dirancang dan dibangun menggunakan Arduino Uno dan Nodemcu ESP8266 sebagai kontroler utama dan aplikasi Blynk untuk memantau dan mengendalikan sistem menggunakan smartphone. Sistem yang dibuat dilengkapi dengan beberapa sensor diantaranya adalah DHT11 sebagai sensor suhu dan kelembapan udara, serta sensor kelembapan tanah dan sensor hujan. Nozzle sprayer mini sprinkler sebanyak 24 buah digunakan sebagai penyiram tanaman yang terpasang setiap sisi dan atas dari greenhouse. Sistem penyiram dan pemantau tanaman yang dibuat telah berhasil diuji dan berfungsi dengan baik. Sistem penyiram tanaman yang dibuat dapat beroperasi secara otomatis menggunakan smartphone dan operasi manual. Hasil penerapan teknologi ini dapat digunakan oleh mitra dan mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam merawat dan membudidayakan tanaman obat keluarga secara efisien.

Kata Kunci: Arduino; Internet of Things; Sistem Penyiram Tanaman Otomatis; Toga

Abstract: Assistance in the application of IoT-based monitoring and watering system technology in the cultivation of family medicinal plants (Toga) for the PKK group managing the Tosabu garden, Kramas Sub-district, Tembalang District, Semarang, aims to assist park managers, namely the Kramas Village PKK administrator, in caring for and cultivating various types of medicinal plants in a mini greenhouse with an area of 40 m². Watering plants is a significant problem during the dry season. In addition, the restrictions on activities during the COVID-19 pandemic have also become an obstacle for park managers to take care of plants intensively. This happens because there is no regular system for watering plants due to the busyness of the gardeners. The implementation method in service starts from site surveys and problem inventory, system design and manufacture, installation, training for managers, and evaluation. Technology was designed and built using Arduino Uno and Nodemcu ESP8266 as the central controller and the Blynk application to monitor and control the system using a smartphone. The system is equipped with several sensors, including DHT11 as a temperature and humidity sensor, a soil moisture sensor, and a rain sensor. Twenty-four mini sprinkler sprayer nozzles are used as plant sprinklers installed on each side and top of the greenhouse. The sprinkler and plant monitoring system that has been made has been successfully tested and works well. The plant watering system created can operate automatically using a smartphone and manual operation. The results of the application of this technology can be used by partners and can overcome the problems faced in treating and cultivating family medicinal plants efficiently.

Keyword: Arduino; Automatic Plant Watering System; Internet of Things; Toga

PENDAHULUAN

Taman Tosabu Kramas merupakan taman yang digunakan untuk budidaya tanaman obat keluarga (Toga), buah, dan sayur yang dikelola langsung oleh sekelompok pengurus PKK di Kelurahan Kramas, Tembalang, Semarang. Kegiatan budidaya tanaman di Taman Tosabu Kramas saat ini dikhususkan untuk tanaman obat, terutama yang dibutuhkan pada saat pandemi Covid 19, antara lain sambiloto, jahe, jahe merah, kapulogo, sereh dan sebagainya. Pemberdayaan masyarakat melalui sosialisasi pemanfaatan dan penanaman tanaman obat keluarga juga dilakukan oleh Sari dkk., (2019) dan Atmojo & Darumurti, (2021).

Kegiatan di Taman Tosabu Keramas awalnya hanya mengisi waktu luang pengelola, yaitu ibu-ibu PKK dalam mengikuti lomba antar PKK di tingkat Kota Semarang, akantetapi saat ini menjadi sebuah usaha yang produktif dengan hasil berupa rempah-rempah sebagai bahan untuk membuat obat herbal. Hal ini tentu banyak dimanfaatkan oleh masyarakat umum yang membutuhkan, sehingga penanaman Toga saat ini lebih diperbanyak untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di wilayah setempat. Taman Tosabu Kramas dibuat dalam bentuk *greenhouse* sederhana menggunakan jaring paranet sebagai penutupnya dengan ukuran 5x8 meter. Sistem penyiram tanaman otomatis pada miniatur *greenhouse* menggunakan sensor kelembapan tanah dan suhu juga pernah dilakukan oleh Putri & Suroso (2019). Untuk mengatasi permasalahan luas lahan maka dibuat model penanaman bibit Toga menggunakan polibag yang diletakkan pada rak yang terbuat dari logam atau bahan sejenis. Kegiatan budidaya tanaman obat di Taman Tosabu Kramas masih dilakukan dengan sistem konvensional, mulai dari perawatan, pemeliharaan, dan budidaya tanaman. Hal ini dikarenakan kegiatan yang dilakukan di taman ini bersifat sosial, sehingga tidak ada jadwal khusus untuk mengatur anggotanya untuk melakukan perawatan dan memelihara tanaman, misalnya memberi pupuk dan menyiram tanaman. Kegiatan dilakukan hanya atas dasar kesadaran anggota, waktu luang yang tersedia, dan saat ada jadwal kerja bakti di tingkat kelurahan. Sehingga hasil tanaman yang dibudidaya di taman ini tidak maksimal padahal kebutuhan masyarakat terhadap Toga semakin meningkat saat pandemi ini.

Berdasarkan permasalahan tersebut dan hasil dari diskusi dengan penanggungjawab Taman Tosabu Kramas disepakati dibangun penerapan teknologi monitoring penyiram tanaman pada taman ini yang nantinya akan dapat dioperasikan secara manual maupun otomatis, untuk merawat tanaman agar tetap baik kondisinya pada kondisi apapun terutama saat musim kemarau. Hal ini diharapkan agar pengelolaan taman menjadi lebih efisien. Permasalahan yang dihadapi oleh pengelola Taman Tosabu Kramas adalah terbatasnya tenaga dalam melakukan perawatan tanaman. Lokasi taman yang tidak dekat dengan tempat pemukiman warga menjadi salahsatu alasannya. Selain itu, kesibukan aktivitas dari pengelola taman karena kesibukan masing-masing yang hanya dapat merawat tanaman saat hari libur. Hal ini yang menjadi penyebab tanaman tidak tumbuh optimal, bahkan sampai mati saat musim kemarau yang kering karena penyiraman tanaman tidak rutin dilakukan.

Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan merancang dan membangun sistem penyiram dan pemantau tanaman yang dapat bekerja secara otomatis (terprogram) seperti pada penelitian Armanto (2019) dan kondisinya dapat dimonitor menggunakan jaringan *Internet of things* (IoT) oleh pengelola melalui *smartphone* (Putri & Suroso, 2019; Azzaky & Widiantoro, 2021; Nadzif, 2021; Fathurrahman dkk., 2021). Diharapkan budidaya tanaman obat di Taman Tosabu Kramas akan tetap berjalan dengan baik untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap tanaman Toga yang terus meningkat. Kegiatan tersebut merupakan salah satu bentuk pelatihan berbasis teknologi informasi untuk peningkatan sumber daya manusia (SDM) bagi pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) (Mahpuz dkk., 2021; Gunawa dkk., 2021). Adapun tujuan dari kegiatan ini adalah membantu pengelola Taman Tosabu Kramas, yaitu ibu-ibu PKK Kelurahan Kramas dalam mengelola dan merawat tanaman yang

terdapat di dalam taman tersebut, terutama untuk pemantauan dan penjadwalan penyiraman tanaman melalui penerapan teknologi berbasis IoT yang diusulkan.

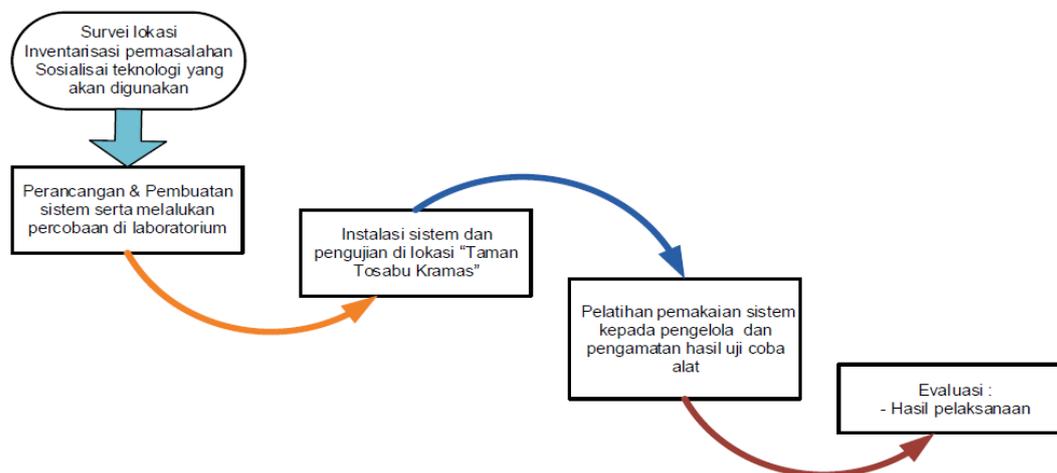
METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Lokasi

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan pada bulan Mei sampai bulan Oktober 2021. Tempat pelaksanaan penerapan teknologi produk inovasi berada di Taman Tosabu Kramas di Kelurahan Kramas, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang.

Prosedur Pelaksanaan

Dalam pelaksanaan kegiatan ini, metode yang diterapkan meliputi beberapa tahapan yang direncanakan secara terpadu agar dapat dicapai tujuan yang diinginkan. Metode pelaksanaan itu adalah sebagai berikut : 1) Survei Lokasi, 2) Perancangan dan Pembuatan Sistem, 3) Instalasi Sistem, 4) Pelatihan Penggunaan dan Pengoprasian Alat, dan 5) Evaluasi Hasil. Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dalam penerapan teknologi sistem pemantau dan penyiraman pada budidaya tanaman Toga di Taman Tosabu Kramas menggunakan teknologi *Internet of things* (IoT) dapat dilihat pada bagan berikut.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Pengabdian di Taman Tosabu Kramas

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

1. Survei Lokasi, Inventarisasi permasalahan dan Sosialisasi Teknologi
Tahap ini berisi survei ke lokasi yang akan dijadikan tempat pengabdian masyarakat dan sosialisasi mengenai penerapan teknologi otomatis untuk penyiraman tanaman berbasis teknologi IoT dari sisi operasi dan keunggulannya.



Gambar 2. Survei dan Sosialisasi Teknologi dengan Tim PKK Taman Tosabu Kramas

2. Perancangan dan Pembuatan Sistem

Tahap perancangan dan pembuatan sistem dilakukan setelah melaksanakan survei dan studi lapangan. Analisis kebutuhan komponen yang digunakan juga menjadi pertimbangan guna membuat teknologi *IoT* yang akan diterapkan di Taman Tosabu Kramas. Perancangan, pembuatan dan pengujian produk inovasi dilaksanakan di Lab. Elektronika Politeknik Negeri Semarang.



Gambar 3. Perancangan dan Pembuatan Alat

3. Instalasi Sistem

Tahap instalasi merupakan pemasangan dan diinstalasi alat yang dibuat di lokasi pengabdian yaitu Taman Tosabu Kramas. Hal yang perlu diperhatikan saat pemasangan adalah kebutuhan banyaknya nozle misting yang diperlukan untuk kebutuhan tanaman di sekitar lokasi taman.



Gambar 4. Proses Instalasi di Taman Tosabu Kramas

4. Pelatihan Penggunaan dan Pengoperasian Alat

Tahap ini pengelola taman diberikan penjelasan tata cara pengoperasian sistem penyiraman tanaman baik yang beroperasi secara otomatis maupun manual. Penjelasan juga termasuk cara pemantauan taman melalui *smartphone* menggunakan aplikasi Blynk. Pelatihan lain yang juga diberikan adalah teknik perawatan teknologi yang digunakan agar sistem dapat beroperasi dengan optimal dan mempunyai jangka waktu panjang dalam penggunaannya.



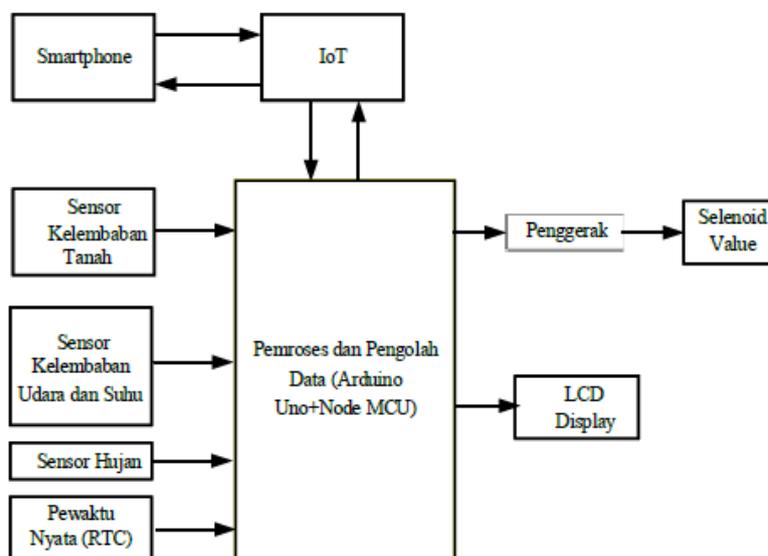
Gambar 5. Penjelasan Penggunaan dan Pengoperasian Alat

5. Evaluasi

Tahap evaluasi program pengabdian masyarakat dilaksanakan diakhir serangkaian kegiatan. Pengukuran tingkat keberhasilan pengabdian dilakukan dengan cara menguji sistem ketika beroperasi dan memberi manfaat dalam hal efisiensi yang lebih baik untuk pengelola Taman Tosabu Kramas.

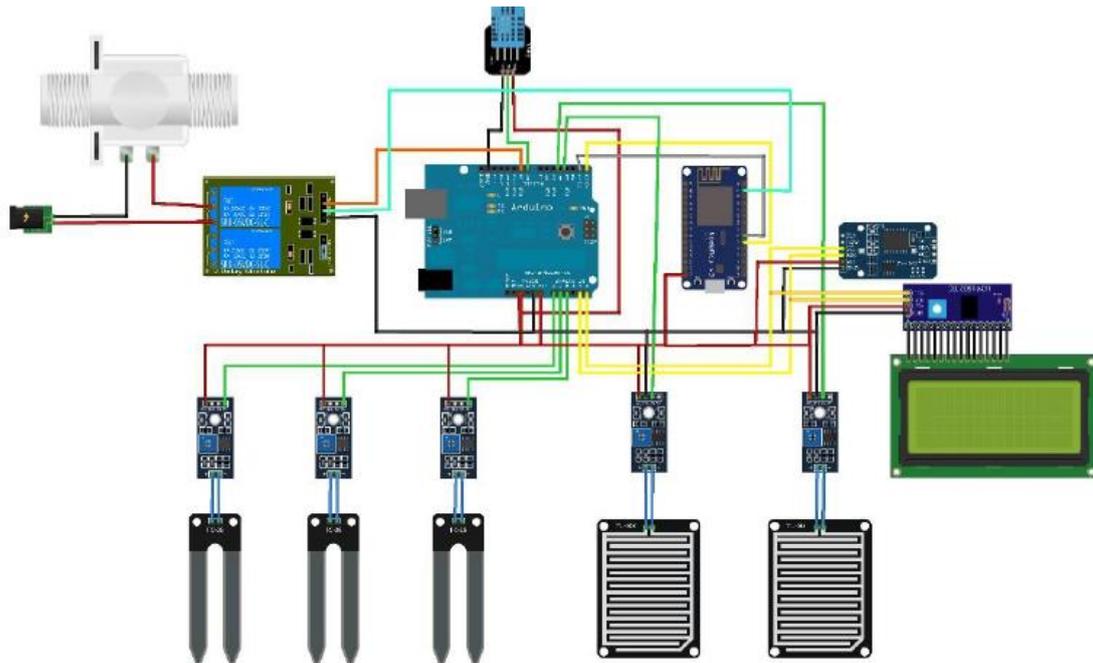
Penerapan Teknologi

Diagram blok penerapan teknologi pada kegiatan pengabdian terlihat pada blok diagram berikut.



Gambar 6. Blok Diagram Penyiram Tanaman Otomatis

Gambar di bawah ini menunjukkan Teknologi Monitoring dan Penyiraman Pada Budidaya Tanaman Obat Keluarga di Taman Tosabu Kramas berbasis IoT di Kelurahan Kramas Tembalang Semarang. Berikut adalah Gambar diagram pengawatannya.



Gambar 7. Diagram Pengawatan Sistem Monitoring dan Penyiram Tanaman

Cara kerja produk inovasi terapan yang telah dibuat adalah penyiraman air akan beralngsung secara otomatis sesuai dengan jadwal yang telah diatur lewat program RTC. Sensor DHT11 berfungsi untuk memantau kondisi kelembapan dan suhu udara pada *Greenhouse* tersebut. Sensor hujan digunakan untuk mendeteksi ada tidaknya air hujan yang turun, apabila sensor mendeteksi hujan maka proses penyiraman akan berhenti. Pengukuran *capacitive soil moisture* dan sensor suhu akan ditampilkan pada aplikasi Blynk yang telah terinstal di *smartphone* dan sebuah LCD 20x4. Penyiraman air pada lahan budidaya tanaman obat akan bekerja ketika relay katup solenoid pada sumber air ON. Proses penyiraman air juga dapat dikendalikan secara manual dengan fitur saklar virtual yang ada aplikasi Blynk. Penerapan teknologi pada Taman Tosabu Kramas berupa sistem penyiram dan pemantau kondisi tanaman yang dibuat dapat disesuaikan parameternya sesuai kondisi di lokasi taman.



Gambar 8. Panel kendali dan tampilan pada sistem penyiram tanaman otomatis berbasis IoT yang diusulkan



Gambar 9. Proses penyiraman menggunakan nozzle sisi atas

PEMBAHASAN

Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga menggunakan metode KIE (komunikasi, informasi, dan edukasi) dan sosialisasi efektif dan dapat diterima oleh masyarakat (Sari dkk., 2019). Penerapan teknologi IoT pada Hidroponik berhasil dilakukan untuk memantau kondisi nutrisi, pH air, dan suhu (Fathurrahman dkk., 2021). Pemanfaatan lahan dengan menanam tanaman obat keluarga dilakukan untuk meningkatkan potensi sebuah desa wisata (Ambari dkk., 2020). Penerapan teknologi yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini adalah sistem penyiraman dan monitoring tanaman obat keluarga berbasis IoT.

Hasil pengujian dan pengukuran alat yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut. Pengukuran tegangan dan arus selenoid pada alat didapat hasil bahwa ketika selenoid aktif membutuhkan arus 450mA dan tegangan 12V. RTC digunakan untuk melakukan penjadwalan penyiraman sistem secara otomatis. Pukul 08.00-08.15 pagi dan 16.00-16.15 sore adalah jadwal penyiraman setiap harinya. Apabila terjadi hujan saat proses penyiraman, maka penyiraman langsung akan berhenti.

Pengujian sensor *capacitive soilmoisture* dilakukan dengan cara mengamati kondisi pada LCD dan Blynk. Nilai tersebut ditampilkan pada LCD dalam bentuk persen, yang mana 0% mengindikasikan bahwa tanah sangat kering sedangkan 100% menandakan tanah yang diukur sangat basah. Berikutnya pengujian sensor DHT11 dilakukan dengan cara mengambil 3 data dalam waktu yang berbeda. Sensor tersebut mendeteksi suhu dan kelembapan yang ada dalam lahan *greenhouse* tanaman obat tersebut sekaligus ditampilkan pada LCD dan aplikasi Blynk pada *smartphone*. Operasi manual dikendalikan pada saklar daring yang ada di Blynk. Ketika saklar ditekan proses penyiraman air akan bekerja dengan membuka katup solenoid untuk sumber air.

Berdasarkan proses pengukuran, pengujian, dan analisis data maka penerapan teknologi sistem pemantau dan penyiraman pada budidaya tanaman Toga Taman Tosabu Kramas berbasis IoT di Kelurahan Kramas Tembalang Semarang dapat bekerja sesuai dengan semestinya. Daya yang dibutuhkan pada solenoid valve cukup rendah, yaitu 60 watt sehingga dapat menghemat penggunaan listrik. Pemantauan data dari semua sensor ditampilkan pada LCD dan aplikasi Blynk yang berada di *smartphone*.

Pendampingan penerapan teknologi dilakukan dengan memberikan sosialisasi cara menggunakan teknologi kepada pengurus PKK pengelola Taman Tosabu Kramas. Dari total 6 pengurus PKK yang khusus mengelola Taman Tosabu Kramas yang diberi pelatihan cara menggunakan sistem penyiram dan pemantau tanaman, semuanya (100%) memahami bagaimana cara menggunakan dan merawat sistem tersebut. Pengelola sangat antusias dan terbantu dengan teknologi yang diberikan karena sistem penyiraman yang awalnya manual menjadi otomatis sehingga lebih efisien waktu. Pemantauan parameter sensor dan pengendalian juga dapat dilakukan lewat *smartphone* sehingga bisa membantu pengelola Taman Tosabu Kramas dalam meningkatkan hasil tanaman obat keluarga yang sedang dibudidayakan.

SIMPULAN

Pengabdian masyarakat dalam rangka pendampingan penerapan teknologi penyiram dan monitoring tanaman otomatis berbasis IoT berhasil dilakukan di Taman Tosabu Kramas Semarang. Pendampingan penggunaan penerapan teknologi dan perawatan sistem kepada pengelola Taman Tosabu Kramas dapat dipahami dengan baik oleh semua pengelola taman. Sistem yang dibuat dapat membantu pengelola taman dalam perawatan dan pemeliharaan budidaya tanaman obat keluarga, khususnya pada masa pandemi Covid-19 dan musim kemarau. Selain itu penerapan teknologi penyiram dan monitoring tanaman otomatis ini sangat membantu pengelola dalam hal efisiensi waktu dan tenaga dalam melakukan penyiraman. Sistem penyiraman tanaman dan parameter yang diukur oleh sensor suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi *Blynk* yang dipasang di *smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT).

PERNYATAAN PENULIS

Bahwa penerapan produk inovasi hasil penelitian ini yang digunakan sebagai bentuk untuk pengabdian masyarakat ini belum pernah di terbitkan pada jurnal mana pun

DAFTAR PUSTAKA

- Ambari, Y., Wahyuni, K. I., Lehana, Z. R., Syamsudin, M., & Fitri, S. (2020). Pengembangan Desa Wisata dengan Penanaman Tanaman Obat Keluarga (Toga) di Desa Jembul Kecamatan Jatirejo Kabupaten Mojokerto Propinsi Jawa Timur. *Jurnal KARINOV*, 3(1), 22. <https://doi.org/10.17977/um045v3i1p22-26>
- Armanto, A. (2019). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Arduino. *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, 11(02), 76–83. <https://doi.org/10.32767/jti.v11i02.626>
- Astriana Rahma Putri, suroso, N. (2019). Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2019*, Volume 5 n, 155–159. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/seniati/article/view/768>
- Atmojo, M., & Darumurti, A. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Tanaman Obat Keluarga (TOGA). *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 100–109. <https://doi.org/10.31294/jabdimas.v4i1.8660>
- Azzaky, N., & Widiantoro, A. (2021). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet Of Things (IOT). *Jurnal Elektronika, Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Informatika, Sistem Kontrol (J-Eltrik)*, 2(2), 86–91. <https://doi.org/10.30649/j->

eltrik.v2i2.48

- Fathurrahman, I., Saiful, M., & Samsu, L. M. (2021). Penerapan Sistem Monitoring Hidroponik berbasis Internet of Things (IoT). *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2), 283–290. <https://doi.org/10.29408/ab.v2i2.4219>
- Gunawa, I., Nurhidayati, N., Wijaya, L. K., & Wajdi, F. (2021). Sosialisasi penerapan Smart e-Monitoring untuk pasien Covid-19 berbasis IoT di STIPARK NTB. *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2), 195–203. <https://doi.org/10.29408/ab.v2i2.4203>
- Mahpuz, M., Bahtiar, H., Fathurahman, F., & Nur, A. M. (2021). Pelatihan pembinaan UMKM berbasis Teknologi Informasi untuk meningkatkan SDM pelaku UMKM. *ABSYARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(2), 212–219. <https://doi.org/10.29408/ab.v2i2.4206>
- Nadzif, Z. N. Z. (2021). Rancang Bangun Penyiraman Otomatis Untuk Tanaman Hias Berbasis Mikrokontroler ESP8266. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(4), 2119–2130. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i4.1083>
- Siska Mayang Sari, Ennimay, & Tengku, A. R. (2019). Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Pada Masyarakat. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3, 1–7. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v3i2.2833>